



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113990111 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202111222762.2

(22) 申请日 2021.10.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113990111 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(73) 专利权人 成都民航空管科技发展有限公司
地址 610041 四川省成都市二环路南二段
17号

专利权人 中国民用航空总局第二研究所

(72) 发明人 王磊 王建 徐雯 邱俊 王雪峰
赵圣春

(74) 专利代理机构 北京酷爱智慧知识产权代理
有限公司 11514

专利代理师 刘志刚

(51) Int. Cl.

G08G 5/00 (2006.01)

G06K 9/62 (2022.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 50/30 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 103093650 A, 2013.05.08

审查员 徐闪闪

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统,方法包括接收多数据源的数据和复盘时间点;从多数据源的数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标多源数据,并对目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;显示解析后的目标多源数据。本发明能够实现在线复盘分析空管不安全事件发生的情况,积累经验,建立知识库,防止和避免管制现场类似空管不安全事件的发生,可为空管系统基层管理提供创新型现代化的安全管理手段,对于保障飞行安全、提升管制服务品质具有重要现实意义。

接收多数据源的数据和复盘时间点

从多数据源的数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标多源数据,并对目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据

显示解析后的目标多源数据

1. 一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,其特征在于,包括:

接收多数据源的数据和复盘时间点;

从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据,并对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;

显示所述解析后的目标多源数据;

所述多数据源的数据包括二次雷达数据、飞行计划数据、VHF设备数据、监控视频数据、值班考勤数据、值班日志数据和气象数据;

所述从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据包括:从所述二次雷达数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标二次雷达数据;从所述飞行计划数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标飞行计划数据;从所述VHF设备数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标VHF设备数据;从所述监控视频数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标监控视频数据;从所述值班考勤数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标值班考勤数据;从所述值班日志数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标值班日志数据;从所述气象数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标气象数据;

所述对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据包括:

对所述目标二次雷达数据进行解析,得到航空器综合航迹数据;

对所述目标飞行计划数据进行解析,得到航班对象数据;

对所述目标VHF设备数据进行解析,得到语音记录仪的通道号和语音数据;

对所述目标监控视频数据进行解析,得到值班现场监控视频数据;

对所述目标值班考勤数据进行解析,得到管制员上岗数据;

对所述目标值班日志数据进行解析,得到当日的军航活动、民航活动、设备情况、天气情况、非正班计划和航行通告;

对所述目标气象数据进行解析,得到雷达云图和卫星云图。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,其特征在于,还包括:获取GPS时钟数据,利用所述GPS时钟数据校正复盘分析的时间点;并利用所述GPS时钟数据将所述复盘分析的时间点、目标二次雷达数据、目标飞行计划数据、目标VHF设备数据、目标监控视频数据、目标值班考勤数据、目标值班日志数据和目标气象数据同步为同一时间基准。

3. 根据权利要求1所述的一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,其特征在于,还包括:将所述航空器综合航迹数据与所述雷达云图、卫星云图及地图切片融合,三维渲染航空器在所述复盘时间点下的飞行态势。

4. 根据权利要求1所述的一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,其特征在于,还包括:对所述值班现场监控视频数据进行降噪、滤波及提取特征值,根据所述特征值检测判断是否存在空管不安全事件,若是,对所述空管不安全事件进行告警和记录。

5. 根据权利要求1所述的一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,其特征在于,还包括:根据所述航空器综合航迹数据,判断同一时间下,航空器之间垂直和水平间隔是否同时小于规定间隔,若是,判定发生航空器小于规定间隔事件,并对所述航空器小于规定间隔事件进行告警和记录。

6. 根据权利要求1所述的一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,其特征在

于,还包括:根据所述解析后的目标多源数据生成安全分析报告。

7.一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析系统,其特征在于,包括:

数据采集模块,用于接收多数据源的数据和复盘时间点;

解析模块,用于从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据,并对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;

显示模块,用于显示所述解析后的目标多源数据;

所述多数据源的数据包括二次雷达数据、飞行计划数据、VHF设备数据、监控视频数据、值班考勤数据、值班日志数据和气象数据;

所述从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据包括:从所述二次雷达数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标二次雷达数据;从所述飞行计划数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标飞行计划数据;从所述VHF设备数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标VHF设备数据;从所述监控视频数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标监控视频数据;从所述值班考勤数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标值班考勤数据;从所述值班日志数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标值班日志数据;从所述气象数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标气象数据;

所述对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据包括:

对所述目标二次雷达数据进行解析,得到航空器综合航迹数据;

对所述目标飞行计划数据进行解析,得到航班对象数据;

对所述目标VHF设备数据进行解析,得到语音记录仪的通道号和语音数据;

对所述目标监控视频数据进行解析,得到值班现场监控视频数据;

对所述目标值班考勤数据进行解析,得到管制员上岗数据;

对所述目标值班日志数据进行解析,得到当日的军航活动、民航活动、设备情况、天气情况、非正班计划和航行通告;

对所述目标气象数据进行解析,得到雷达云图和卫星云图。

一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空管技术领域,尤其是一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统。

背景技术

[0002] 伴随着国民经济快速发展带动民航运输量迅速增加,空中交通也越来越繁忙,空管安全隐患随之增加,空管不安全事件时有发生。如何才能避免和减少空管不安全事件的发生,是当前以及未来亟待解决的问题。减少或者避免空管不安全事件的发生,可从三个方面进行控制:一是事前预判,防止和避免空管不安全事件的发生;二是事中控制,规避空管不安全事件风险;三是事后总结,分析空管不安全事件经过、原因,总结经验反哺事前预判,实现在事前预判、过程中防止以避免不安全事件的发生。现有的有关事后总结的技术中,仅仅采用人眼观测进行航空器运行态势分析,无法满足目前复杂繁忙多变的空管环境下管制运行态势复盘分析。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本发明提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统,实现当航空器发生不安全事件时,通过该系统或方法按照时间轴快速进行复盘分析,记录事件经过,找出原因,总结经验,防止或避免类似事件的发生,为空管安全保驾护航,为实现“四强空管”助力。

[0004] 第一方面

[0005] 本发明提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,包括:

[0006] 接收多数据源的数据和复盘时间点;

[0007] 从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据,并对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;

[0008] 显示所述解析后的目标多源数据。

[0009] 优选地,所述多数据源的数据包括二次雷达数据、飞行计划数据、VHF设备数据、监控视频数据、值班考勤数据、值班日志数据和气象数据;

[0010] 所述从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据包括:从所述二次雷达数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标二次雷达数据;从所述飞行计划数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标飞行计划数据;从所述VHF设备数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标VHF设备数据;从所述监控视频数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标监控视频数据;从所述值班考勤数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标值班考勤数据;从所述值班日志数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标值班日志数据;从所述气象数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标气象数据。

[0011] 优选地,所述对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据包括:

[0012] 对所述目标二次雷达数据进行解析,得到航空器综合航迹数据;

- [0013] 对所述目标飞行计划数据进行解析,得到航班对象数据;
- [0014] 对所述目标VHF设备数据进行解析,得到语音记录仪的通道号和语音数据;
- [0015] 对所述目标监控视频数据进行解析,得到值班现场监控视频数据;
- [0016] 对所述目标值班考勤数据进行解析,得到管制员上岗数据;
- [0017] 对所述目标值班日志数据进行解析,得到当日的军航活动、民航活动、设备情况、天气情况、非正班计划、航行通告;
- [0018] 对所述目标气象数据进行解析,得到雷达云图和卫星云图。
- [0019] 优选地,还包括:获取GPS时钟数据,利用所述GPS时钟数据校正复盘分析的时间点;并利用所述GPS时钟数据将所述复盘分析的时间点、目标二次雷达数据、目标飞行计划数据、目标VHF设备数据、目标监控视频数据、目标值班考勤数据、目标值班日志数据和目标气象数据同步为同一时间基准。
- [0020] 优选地,还包括:将所述航空器综合航迹数据与所述雷达云图、卫星云图及地图切片融合,三维渲染航空器在所述复盘时间点下的飞行态势。
- [0021] 优选地,还包括:对所述值班现场监控视频数据进行降噪、滤波及提取特征值,根据所述特征值检测判断是否存在空管不安全事件,若是,对所述空管不安全事件进行告警和记录。
- [0022] 优选地,还包括:根据所述航空器综合航迹数据,判断同一时间下,航空器之间垂直和水平间隔是否同时小于规定间隔,若是,判定发生航空器小于规定间隔事件,并对所述航空器小于规定间隔事件进行告警和记录。
- [0023] 优选地,还包括:根据所述解析后的目标多源数据生成安全分析报告。
- [0024] 第二方面
- [0025] 本发明提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析系统,包括:
- [0026] 数据采集模块,用于接收多数据源的数据和复盘时间点;
- [0027] 解析模块,用于从所述多数据源的数据中抽取得到匹配所述复盘时间点的目标多源数据,并对所述目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;
- [0028] 显示模块,用于显示所述解析后的目标多源数据。
- [0029] 本发明的有益效果为:
- [0030] 能够实现在线复盘分析空管不安全事件发生的情况,积累经验,建立知识库,防止和避免管制现场类似空管不安全事件的发生,可为空管系统基层管理提供创新型现代化的安全管理手段,对于保障飞行安全、提升管制服务品质具有重要现实意义。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。
- [0032] 图1为本发明实施例一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法的流程示意图;
- [0033] 图2为本发明实施例语音采集模块的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0035] 需要注意的是,除非另有说明,本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域技术人员所理解的通常意义。

[0036] 如图1所示,本发明实施例提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法,包括:

[0037] 接收多数据源的数据和复盘时间点;

[0038] 从多数据源的数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标多源数据,并对目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;

[0039] 显示解析后的目标多源数据;

[0040] 根据解析后的目标多源数据生成安全分析报告。安全分析报告中不仅包括解析后的目标多源数据,还包括人工记录的事件经过、原因和结果等。

[0041] 其中,多数据源的数据包括二次雷达数据、飞行计划数据、VHF设备数据、监控视频数据、值班考勤数据、值班日志数据和气象数据;

[0042] 从多数据源的数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标多源数据包括:从二次雷达数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标二次雷达数据;从飞行计划数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标飞行计划数据;从VHF设备数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标VHF设备数据;从监控视频数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标监控视频数据;从值班考勤数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标值班考勤数据;从值班日志数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标值班日志数据;从气象数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标气象数据。

[0043] 对目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据包括:

[0044] 对目标二次雷达数据进行解析,得到航空器综合航迹数据;航空器综合航迹数据包括航空器的航班标识符、二次代码、空间位置坐标及飞行姿态等信息;

[0045] 对目标飞行计划数据进行解析,得到航班对象数据;航班对象数据包括航班标识符、机型、实际起飞机场、实际到达机场、起飞跑道、到达跑道、计划起飞时间、计划到达时间、实际起飞时间、实际到达时间以及管制扇区开合状态等信息;

[0046] 对目标VHF设备数据进行解析,得到语音记录仪的通道号和语音数据;用于与航空器运行态势同步回放语音、管制员语音指令识别和通话负荷监测;

[0047] 对目标监控视频数据进行解析,得到值班现场监控视频数据;

[0048] 对目标值班考勤数据进行解析,得到管制员上岗数据;管制员上岗数据包括管制席位值班人员和上岗时间信息;

[0049] 对目标值班日志数据进行解析,得到当日的军航活动、民航活动、设备情况、天气情况、非正班计划、航行通告,并在复盘分析态势界面即显示界面滚动显示;

[0050] 对目标气象数据进行解析,得到雷达云图和卫星云图。

[0051] 本发明实施例提供的方法还包括:获取GPS时钟数据,利用GPS时钟数据校正复盘分析的时间点;并利用GPS时钟数据将复盘分析的时间点、目标二次雷达数据、目标飞行计划数据、目标VHF设备数据、目标监控视频数据、目标值班考勤数据、目标值班日志数据和目

标气象数据同步为同一时间基准,保证计算结果时间的准确性。

[0052] 本发明实施例提供的方法还包括:将航空器综合航迹数据与雷达云图、卫星云图及地图切片融合,三维渲染航空器在复盘时间点下的飞行态势。

[0053] 本发明实施例提供的方法还包括:对值班现场监控视频数据进行降噪、滤波及提取特征值,根据特征值检测判断是否存在空管不安全事件,若是,对空管不安全事件进行告警,记录在安全分析报告中。

[0054] 本发明实施例提供的方法还包括:根据航空器综合航迹数据,判断同一时间下,航空器之间垂直和水平间隔是否同时小于规定间隔,若是,判定发生航空器小于规定间隔事件,则自动进行航空器之间垂直间隔、水平间隔、接近率、航迹夹角等危险指数计算,判断事故征候的严重程度;并对航空器小于规定间隔事件进行告警,记录在安全分析报告中。记录内容包含上述运行和分析结果数据,形成集语音、文字、图片、图表、小于规定间隔航迹于一体的新型多媒体报告。

[0055] 本发明实施例还提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析系统,包括:

[0056] 数据采集模块,用于接收多数据源的数据和复盘时间点;

[0057] 解析模块,用于从多数据源的数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标多源数据,并对目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据;

[0058] 显示模块,用于显示解析后的目标多源数据;

[0059] 报告生成模块,用于根据解析后的目标多源数据生成安全分析报告。安全分析报告中不仅包括解析后的目标多源数据,还包括人工记录的事件经过、原因和结果等。

[0060] 其中,多数据源的数据包括二次雷达数据、飞行计划数据、VHF设备数据、监控视频数据、值班考勤数据、值班日志数据和气象数据;

[0061] 从多数据源的数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标多源数据包括:从二次雷达数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标二次雷达数据;从飞行计划数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标飞行计划数据;从VHF设备数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标VHF设备数据;从监控视频数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标监控视频数据;从值班考勤数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标值班考勤数据;从值班日志数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标值班日志数据;从气象数据中抽取得到匹配复盘时间点的目标气象数据。

[0062] 对目标多源数据解析,得到解析后的目标多源数据包括:

[0063] 对目标二次雷达数据进行解析,得到航空器综合航迹数据;航空器综合航迹数据包括航空器的航班标识符、二次代码、空间位置坐标及飞行姿态等信息;

[0064] 对目标飞行计划数据进行解析,得到航班对象数据;航班对象数据包括航班标识符、机型、实际起飞机场、实际到达机场、起飞跑道、到达跑道、计划起飞时间、计划到达时间、实际起飞时间、实际到达时间以及管制扇区开合状态等信息;

[0065] 对目标VHF设备数据进行解析,得到语音记录仪的通道号和语音数据;用于与航空器运行态势同步回放语音、管制员语音指令识别和通话负荷监测;语音数据采集的原理如图2所示,内话触摸屏采集席位话筒录音产生语音记录,语音记录可分多路,本发明实施例中,语音记录分成两路,一路传输到语音记录仪进行数据存储;一路传输到本系统,通过语音卡采集和语音处理器处理,产生语音记录文件和语音文件。

[0066] 对目标监控视频数据进行解析,得到值班现场监控视频数据;

[0067] 对目标值班考勤数据进行解析,得到管制员上岗数据;管制员上岗数据包括管制席位值班人员和上岗时间信息;

[0068] 对目标值班日志数据进行解析,得到当日的军航活动、民航活动、设备情况、天气情况、非正班计划、航行通告,并在复盘分析态势界面即显示界面滚动显示;

[0069] 对目标气象数据进行解析,得到雷达云图和卫星云图。

[0070] 数据采集模块还用于接收GPS时钟数据。本实施例的提供的系统还包括时间校准模块,用于利用GPS时钟数据校正复盘分析的时间点;并利用GPS时钟数据将复盘分析的时间点、目标二次雷达数据、目标飞行计划数据、目标VHF设备数据、目标监控视频数据、目标值班考勤数据、目标值班日志数据和目标气象数据同步为同一时间基准。

[0071] 本实施例的提供的系统还包括切片融合模块,用于将航空器综合航迹数据与雷达云图、卫星云图及地图切片融合,三维渲染航空器在复盘时间点下的飞行态势。

[0072] 本实施例的提供的系统还包括空管不安全事件检测模块和告警模块。

[0073] 空管不安全事件检测模块用于对值班现场监控视频数据进行降噪、滤波及提取特征值,根据特征值检测判断是否存在空管不安全事件,若是,告警模块对空管不安全事件进行告警,记录在安全分析报告中。空管不安全事件包括管制员是否存在脱岗和睡岗等。

[0074] 本实施例的提供的系统还包括小于规定间隔事件检测模块,用于根据航空器综合航迹数据,判断同一时间下,航空器之间垂直和水平间隔是否同时小于规定间隔,若是,判定发生航空器小于规定间隔事件,则自动进行航空器之间垂直间隔、水平间隔、接近率、航迹夹角等危险指数计算,判断事故征候的严重程度;告警模块对航空器小于规定间隔事件进行告警,记录在安全分析报告中。记录内容包含上述运行和分析结果数据,形成集语音、文字、图片、图表、小于规定间隔航迹于一体的新型多媒体报告。

[0075] 本发明实施例提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统,采集与存储二次雷达数据、飞行计划数据、VHF设备数据、监控视频数据、值班考勤数据、值班日志数据、气象数据和GPS时钟数据,按照复盘时间融合接收的数据和配置的参数进行检测和计算分析,得到复盘时间范围内管制现场的运行态势,若检测到空管不安全事件,则进行自动识别和告警,并产生管制运行态势复盘安全分析报告;本发明实施例也可对单一事件进行人工分析,记录事件经过、原因和结果,手动生成安全分析报告。本发明实施例提供了一种基于多数据源的管制运行态势复盘分析方法及系统,能够实现在线复盘分析空管不安全事件发生的情况,积累经验,建立知识库,防止和避免管制现场类似空管不安全事件的发生,可为空管系统基层管理提供创新型现代化的安全管理手段,对于保障飞行安全、提升管制服务品质具有重要现实意义。

[0076] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

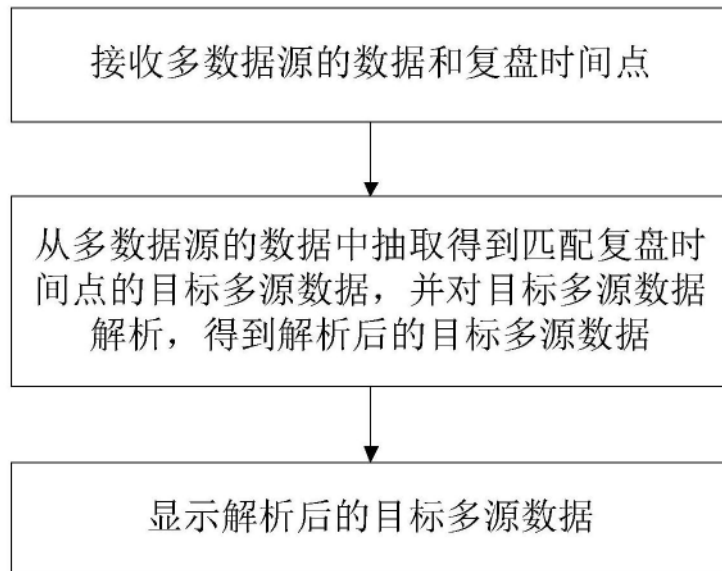


图1

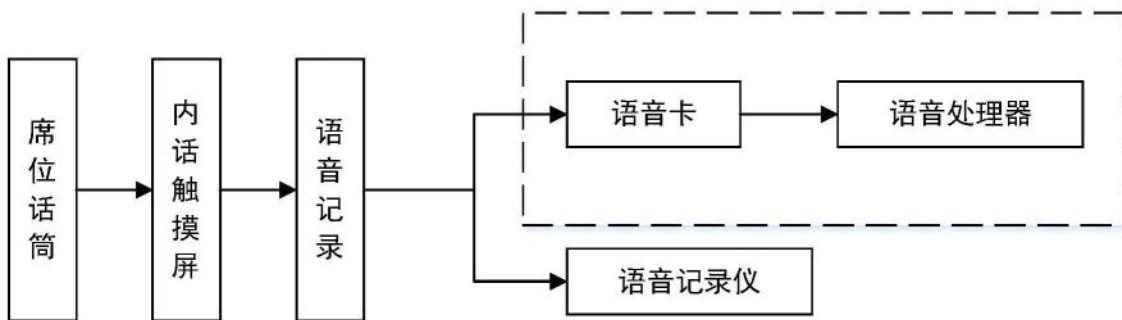


图2